

10694.880
06.24.04

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 7 3 8 8
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 2 7 3 8 8]

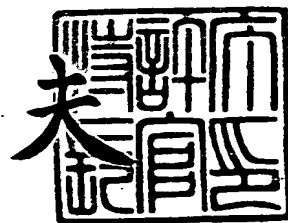
出 願 人 松下電工株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P02776

【提出日】 平成14年11月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01R 31/02

【発明の名称】 漏電検出装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

 【氏名】 東浜 弘忠

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

 【氏名】 臼井 久視

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

 【氏名】 宗進 耕児

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

 【氏名】 齊藤 寿昭

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

 【氏名】 南 洋次

【特許出願人】

 【識別番号】 000005832

 【氏名又は名称】 松下電工株式会社

【代理人】**【識別番号】** 100087767**【弁理士】****【氏名又は名称】** 西川 恵清**【電話番号】** 06-6345-7777**【選任した代理人】****【識別番号】** 100085604**【弁理士】****【氏名又は名称】** 森 厚夫**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 053420**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9004844**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 漏電検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流電源から供給される直流電圧をチョッピングするとともに絶縁トランスを介して所望のレベルに昇圧した後に整流平滑して出力する直流直流変換回路と、直流直流変換回路から出力される直流電圧を正弦波の交流電圧に変換する直流交流変換回路と、直流交流変換回路から負荷への給電路を開閉する開閉要素とを有し、グランドと電氣的に絶縁された状態で動作して負荷に交流電圧を供給する電源装置の漏電を検出する漏電検出装置であって、互いに抵抗値が等しく直流直流変換回路の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗と、分圧抵抗の接続点と前記グランドの間に挿入される検出抵抗と、検出抵抗における電圧降下を検出信号として取り込み且つ取り込んだ検出信号を信号処理して漏電の有無並びに発生箇所を判定する判定手段とを備え、判定手段は、検出信号に含まれる前記正弦波交流電圧の周波数に略等しい周波数成分の実効値を所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 1 の判定部、検出信号に含まれる直流成分を極性に応じた所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 2 の判定部、検出信号に含まれる前記チョッピング周波数に略等しい周波数成分の実効値を所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 3 の判定部、のうちの少なくとも何れか 2 つの判定部を具備することを特徴とする漏電検出装置。

【請求項 2】 直流電源から供給される直流電圧をチョッピングするとともに絶縁トランスを介して所望のレベルに昇圧した後に整流平滑して出力する直流直流変換回路と、直流直流変換回路から出力される直流電圧を正弦波の交流電圧に変換する直流交流変換回路と、直流交流変換回路から負荷への給電路を開閉する開閉要素とを有し、グランドと電氣的に絶縁された状態で動作して負荷に交流電圧を供給する電源装置の漏電を検出する漏電検出装置であって、互いに抵抗値が等しく直流直流変換回路の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗と、分圧抵抗の接続点と前記グランドの間に挿入される検出抵抗と、検出抵抗における電圧降下を検出信号として取り込み且つ取り込んだ検出信号を信号処理して漏電の有無並びに発生箇所を判定する判定手段とを備え、判定手段は、アナログの検出

信号をデジタルの検出信号に変換し、デジタルの検出信号から得られる波形データ並びにレベルデータを予め用意された基準データと比較することを特徴とする漏電検出装置。

【請求項 3】 判定手段による判定結果を通信媒体により外部に伝送する通信手段を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の漏電検出装置。

【請求項 4】 判定手段は、電源装置から負荷への電力供給が開始される前に前記開閉要素を開成して電源装置を無負荷とした状態で漏電の判定を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 記載の漏電検出装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電源装置の漏電を検出する漏電検出装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の漏電検出装置の一例を図 1 4 に示す。この従来例は、電気自動車の動力源となる直流電源 E の出力端間に高抵抗値の分圧抵抗 R 1 , R 2 が直列に接続され、分圧抵抗 R 1 , R 2 の接続点とグランド（車体）の間に検出抵抗 R 3 が接続され、検出抵抗 R 3 の両端に生じる電圧降下を検出電圧として漏電を検出するのである（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

次に上記従来例の動作について説明する。電気自動車の動力として使用される直流電源 E は 2 0 0 V ～ 3 0 0 V 程度の非常に高い電圧を出力するものであるから、人が車体に触れても感電しないように車体から電氣的に分離された状態（フローティング状態）となっている。しかしながら、直流電源 E を含む高電圧系とグランドの間に絶縁破壊が起きている場合には、人が車体等に触れると電流の流れる経路が形成されて感電してしまうことになる。ところが、高電圧系がグランドから分離されているため、例え絶縁破壊が起きても人が高電圧系に触れない限りは電流が流れず、漏電を検出することができない。そこで、人が触れる以前に漏電検出を可能としたのが上記従来例である。

【 0 0 0 4 】

上記従来例において、高電圧系の負極側とグラウンドの間で絶縁破壊が生じ且つ人が高電圧系に触れている状態の回路図を図 1 5 に示す。但し、抵抗 r は絶縁破壊が生じた部位における高電圧系とグラウンド間の抵抗（絶縁破壊抵抗）、抵抗 R は人体の抵抗とする。直流電源 E の出力電圧を V ボルト、分圧抵抗 R_1 、 R_2 、検出抵抗 R_3 、絶縁破壊抵抗 r 並びに人体抵抗 R の各抵抗値をそれぞれ R_1 、 R_2 、 R_3 、 r 、 R とし、分圧抵抗 R_1 、 R_2 の抵抗値 R_1 、 R_2 を絶縁破壊抵抗 r の抵抗値 r よりも十分に大きい値とすれば、人体抵抗 R に流れる漏電電流（地絡電流） I は下記の式（1）で表される。

【 0 0 0 5 】

$$I = V / (r + R) \quad \cdots (1)$$

なお、人体抵抗 R は湿度等の環境によって異なることもあるが、 $R = 0$ とした場合に漏電電流 I は最大となる。

【 0 0 0 6 】

一方、人が高電圧系に触れていないとき、すなわち人体抵抗 R の抵抗値 R が無限大のときの検出抵抗 R_3 の両端に生じる検出電圧 V_1 の値を求めると、分圧抵抗 R_1 、 R_2 の抵抗値 R_1 、 R_2 を検出抵抗 R_3 の抵抗値 R_3 よりも大きい値とすれば、グラウンドを介して分圧抵抗 R_1 、検出抵抗 R_3 並びに絶縁破壊抵抗 r に流れる漏電電流 i が下記の式（2）で表され、さらに検出抵抗 R_3 の両端に生じる検出電圧 V_1 の値が下記の式（3）で表される。

【 0 0 0 7 】

$$i = V / (R_1 + R_3 + r) \quad \cdots (2)$$

$$V_1 = V \times R_3 / (R_1 + R_3 + r) \quad \cdots (3)$$

よって、式（3）に式（1）を代入することで漏電電流 I に対応した検出電圧 V_1 が求められるから、この検出電圧 V_1 から漏電を検出することができる。

【 0 0 0 8 】

ところで、図 1 6 に示すように一般家庭に供給されている 1 0 0 V の商用交流電源では、トランス T の 2 次側が抵抗 r で接地されているため、負荷 M に人が触れた場合に人体抵抗 R と上記接地抵抗 r によって電流の流れる経路が形成されて

漏電が発生することになる。そのため、通常はトランス T の 2 次側に漏電遮断器が設置されており、漏電が発生したときに漏電遮断器で負荷 M への給電路を遮断して漏電事故を防止している。この漏電遮断器では、図 1 6 に示すようにトランス T から負荷 M への給電路に挿入された零相変流器 Z C T を有し、給電路に流れる不平衡電流に応じた零相変流器 Z C T の 2 次側出力から漏電を検出する漏電検出装置が用いられている。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】

特許第 3 3 0 7 1 7 3 号公報（第 2 - 3 頁、第 1 図）

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の漏電検出装置では漏電の有無を検出することはできてもその発生箇所を検出することはできず、漏電事故に対する適切な対処を早期に行うことが困難であった。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記事情に鑑みて為されたものであり、その目的は、漏電の有無だけでなくその発生箇所も検出できる漏電検出装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、上記目的を達成するために、直流電源から供給される直流電圧をチョッピングするとともに絶縁トランスを介して所望のレベルに昇圧した後、整流平滑して出力する直流直流変換回路と、直流直流変換回路から出力される直流電圧を正弦波の交流電圧に変換する直流交流変換回路と、直流交流変換回路から負荷への給電路を開閉する開閉要素とを有し、グラウンドと電氣的に絶縁された状態で動作して負荷に交流電圧を供給する電源装置の漏電を検出する漏電検出装置であって、互いに抵抗値が等しく直流直流変換回路の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗と、分圧抵抗の接続点と前記グラウンドの間に挿入される検出抵抗と、検出抵抗における電圧降下を検出信号として取り込み且つ取り込んだ検出信号を信号処理して漏電の有無並びに発生箇所を判定する判定手段とを備え

、判定手段は、検出信号に含まれる前記正弦波交流電圧の周波数に略等しい周波数成分の実効値を所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 1 の判定部、検出信号に含まれる直流成分を極性に応じた所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 2 の判定部、検出信号に含まれる前記チョッピング周波数に略等しい周波数成分の実効値を所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 3 の判定部、のうちの少なくとも何れか 2 つの判定部を具備することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明は、上記目的を達成するために、直流電源から供給される直流電圧をチョッピングするとともに絶縁トランスを介して所望のレベルに昇圧した後に整流平滑して出力する直流直流変換回路と、直流直流変換回路から出力される直流電圧を正弦波の交流電圧に変換する直流交流変換回路と、直流交流変換回路から負荷への給電路を開閉する開閉要素とを有し、グランドと電氣的に絶縁された状態で動作して負荷に交流電圧を供給する電源装置の漏電を検出する漏電検出装置であって、互いに抵抗値が等しく直流直流変換回路の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗と、分圧抵抗の接続点と前記グランドの間に挿入される検出抵抗と、検出抵抗における電圧降下を検出信号として取り込み且つ取り込んだ検出信号を信号処理して漏電の有無並びに発生箇所を判定する判定手段とを備え、判定手段は、アナログの検出信号をデジタルの検出信号に変換し、デジタルの検出信号から得られる波形データ並びにレベルデータを予め用意された基準データと比較することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 の発明において、判定手段による判定結果を通信媒体により外部に伝送する通信手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 又は 2 又は 3 の発明において、判定手段は、電源装置から負荷への電力供給が開始される前に前記開閉要素を開成して電源装置を無負荷とした状態で漏電の判定を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

(実施形態 1)

本実施形態の漏電検出装置 20 が用いられる電源装置 10 は、図 1 に示すように自動車に搭載されている低電圧（例えば、12V～42V）のバッテリー 1 から 100V の交流電圧を作成して負荷 2 に供給するものであって、バッテリー 1 から供給される直流電圧を昇圧回路 11 のスイッチング素子でチョッピングするとともに絶縁トランス 12 を介して所望のレベルに昇圧した後に整流回路 13（平滑回路を含む）で整流平滑して出力する直流直流変換回路と、直流直流変換回路の直流出力電圧を正弦波の交流電圧に変換する直流交流変換回路 14 と、直流交流変換回路 14 から負荷 2 への給電路を開閉する開閉要素 15 と、直流交流変換回路 14 の出力から高調波成分を除去するフィルタ 16 と、直流直流変換回路並びに直流交流変換回路 14 の動作を制御する電源制御回路 17 とを備えている。但し、バッテリー 1 はグランド（自動車の車体）に接地されている。

【0017】

昇圧回路 11 は、絶縁トランス 12 並びに整流回路 13 とともに従来周知の絶縁型 DC-DC コンバータからなる直流直流変換回路を構成しており、電源制御回路 17 によりスイッチング素子のスイッチング周波数やオンデューティ比を調整することによって入力電圧を所望のレベルにまで昇圧することができる。また、直流交流変換回路 14 は、例えば従来周知であるフルブリッジ型のインバータ回路からなり、インバータ回路を構成するスイッチング素子のスイッチング周波数やオンデューティ比を調整することで整流回路 13 から出力される直流電圧を所定周波数（例えば 50Hz あるいは 60Hz）の正弦波交流電圧に変換することができる。なお、電源制御回路 17 は、例えばマイクロコンピュータを用いて構成することが可能であるが、具体的な構成については従来周知であるから説明を省略する。

【0018】

一方、本実施形態の漏電検出装置 20 は、図 1 に示すように互いに抵抗値が等しく整流回路 13 の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗 R1, R2 と、分圧抵抗 R1, R2 の接続点とグランドの間に挿入される検出抵抗 Rs と、検出抵抗 Rs における電圧降下を検出信号 Vs として取り込んでゲイン調整する増幅器

21と、検出信号 V_s を信号処理することで互いに異なる箇所での漏電発生を判定する第1～第3の判定部22～24とを備えている。

【0019】

第1の判定部22は、図2に示すように検出信号 V_s に含まれる正弦波交流電圧の周波数（例えば、50Hzあるいは60Hz）に略等しい周波数成分のみを取り出すためのバンドパスフィルタ22aと、バンドパスフィルタ22aを通過した検出信号 V_{ss} の実効値 $V_{ss_{rms}}$ を求める実効値算出部22bと、実効値算出部22bで算出された検出信号 V_{ss} の実効値 $V_{ss_{rms}}$ を所定の閾値 V_{r1} と比較するコンパレータ22cとを具備し、検出信号 V_{ss} の実効値 $V_{ss_{rms}}$ が閾値 V_{r1} を超えたときに漏電発生と判定して判定信号 V_{j1} を出力する。

【0020】

第2の判定部23は、図3に示すように検出信号 V_s の直流成分のみを取り出すためのローパスフィルタ23aと、ローパスフィルタ23aを通過した検出信号 V_{sd} をそれぞれ所定の閾値 V_{r2} 、 V_{r3} と比較する2つのコンパレータ23b、23cとを具備し、検出信号 V_{sd} が閾値 V_{r2} 又は V_{r3} を超えたときに漏電発生と判定して判定信号 V_{j2_1} 又は V_{j2_2} を出力する。

【0021】

第3の判定部24は、図4に示すように検出信号 V_s に含まれるチョッピング周波数（昇圧回路11におけるスイッチング周波数）に略等しい周波数成分のみを取り出すためのハイパスフィルタ24aと、ハイパスフィルタ24aを通過した検出信号 V_{sc} の実効値 $V_{sc_{rms}}$ を求める実効値算出部24bと、実効値算出部24bで算出された検出信号 V_{sc} の実効値 $V_{sc_{rms}}$ を所定の閾値 V_{r4} と比較するコンパレータ24cとを具備し、検出信号 V_{sc} の実効値 $V_{sc_{rms}}$ が閾値 V_{r4} を超えたときに漏電発生と判定して判定信号 V_{j3} を出力する。

【0022】

而して、本実施形態においては、電源装置10の絶縁トランス12の2次側がグラウンドから切り離されてフローティング状態となっているから、漏電事故が発生していなければ検出抵抗 R_s には電流（暗電流）が流れず、検出信号 V_s も出力されないが、電源装置10とグラウンドの間で絶縁破壊が生じた場合、絶縁破壊

が生じた箇所に応じて第1～第3の判定部22～24の何れかで漏電発生と判定されることになる。以下、第1～第3の判定部22～24における漏電発生の判定動作をそれぞれ個別に説明する。

【0023】

まず、図5に示すように電源装置10から負荷2への給電路とグラウンドの間で絶縁破壊が発生した場合を考える。なお、図5における3は前記給電路の正極側で絶縁破壊が発生した場合の絶縁破壊抵抗（又は人体抵抗）、4は前記給電路の負極側で絶縁破壊が発生した場合の絶縁破壊抵抗（又は人体抵抗）をそれぞれ示している。この場合、グラウンドを介して絶縁破壊抵抗3又は4、検出抵抗R3並びに分圧抵抗R1又はR2に漏洩電流が流れ、検出抵抗R3の両端に検出電圧 V_s が発生する。このときの検出電圧 V_s は、図6に示すように電源装置10から出力される正弦波交流電圧の周波数と等しい正弦波交流電圧となる。但し、漏洩電流が何れの絶縁破壊抵抗3、4を介して流れるかによって検出電圧 V_s の位相と電源装置10の出力電圧の位相とが一致しない場合もある。そして、第1の判定部22では、電源装置10の出力電圧周波数に等しい周波数成分をバンドパスフィルタ22aを利用して取り出し、バンドパスフィルタ22aを通過した検出信号 V_{ss} の実効値 $V_{ss_{rms}}$ を実効値算出部22bで算出するとともに、実効値算出部22bで算出された検出信号 V_{ss} の実効値 $V_{ss_{rms}}$ をコンパレータ22cにて所定の閾値 V_{r1} と比較し、検出信号 V_{ss} の実効値 $V_{ss_{rms}}$ が閾値 V_{r1} を超えたときに漏電発生と判定して判定信号 V_{j1} を出力するのであるが、逆に言うと、第1の判定部22から判定信号 V_{j1} が出力されたということは漏電発生箇所が電源装置10から負荷2への給電路であることを示していることになる。

【0024】

次に、図7に示すように電源装置10内部の整流回路13と直流交流変換回路14の間で絶縁破壊（絶縁不良）による漏電が発生した場合を考える。なお、図7における5、6はそれぞれ正極及び負極の通電経路とグラウンドの間の絶縁破壊抵抗を示している。この場合、グラウンドを介して絶縁破壊抵抗5又は6、検出抵抗R3並びに分圧抵抗R1又はR2に漏洩電流が流れ、検出抵抗R3の両端に検出電圧 V_s が発生する。このときの検出電圧 V_s は、図8（a）（b）に示すよ

うに直流電圧となり、漏電発生箇所（前記通電経路の正極側又は負極側）に応じて極性が変化する。そして、第2の判定部23では、検出信号 V_s の直流成分のみをローパスフィルタ23aを利用して取り出し、ローパスフィルタ23aを通過した検出信号 V_{sd} をそれぞれコンパレータ23b, 23cで所定の閾値 V_{r2} , V_{r3} と比較し、検出信号 V_{sd} が閾値 V_{r2} 又は V_{r3} を超えたときに漏電発生と判定して判定信号 V_{j21} 又は V_{j22} を出力する。なお、第2の判定部23から判定信号 V_{j21} 又は V_{j22} が出力されたということは漏電発生箇所が電源装置10内部の整流回路13と直流交流変換回路14の間であることを示している。

【0025】

最後に、図9に示すように電源装置10内部の絶縁トランス12の2次側と整流回路13の間で絶縁破壊（絶縁不良）による漏電が発生した場合を考える。なお、図9における7, 8はそれぞれ正極及び負極の通電経路とグラウンドの間の絶縁破壊抵抗を示している。この場合、グラウンドを介して絶縁破壊抵抗7又は8、検出抵抗 R_3 並びに分圧抵抗 R_1 又は R_2 に漏洩電流が流れ、検出抵抗 R_3 の両端に検出電圧 V_s が発生する。このときの検出電圧 V_s は、図10に示すように昇圧回路11のスイッチング素子をスイッチングさせるスイッチング周波数に略等しい周波数の高周波電圧となる。そして、第3の判定部24では、昇圧回路11におけるスイッチング周波数に略等しい周波数成分のみをハイパスフィルタ24aを利用して検出信号 V_s から取り出し、ハイパスフィルタ24aを通過した検出信号 V_{sc} の実効値 $V_{sc_{rms}}$ を実効値算出部24bで算出するとともに、実効値算出部24bで算出された検出信号 V_{sc} の実効値 $V_{sc_{rms}}$ をコンパレータ24cで所定の閾値 V_{r4} と比較し、検出信号 V_{sc} の実効値 $V_{sc_{rms}}$ が閾値 V_{r4} を超えたときに漏電発生と判定して判定信号 V_{j3} を出力する。なお、第3の判定部24から判定信号 V_{j3} が出力されたということは漏電発生箇所が電源装置10内部の絶縁トランス12の2次側と整流回路13の間であることを示している。

【0026】

すなわち、本実施形態の漏電検出装置20は第1～第3の判定部22～24を

備えているため、個々の判定部 22～24 の判定結果から漏電発生の有無だけでなく漏電発生箇所も併せて検出することができ、しかも、複数箇所で同時に漏電が発生した場合にはそれらの漏電発生及び漏電発生箇所を同時に検出することができる。但し、本実施形態では第 1～第 3 の判定部 22～24 を全て備える構成を例示したが、必要に応じてこれら 3 つの判定部 22～24 の内の少なくとも何れか 2 つの判定部を備える構成としても構わない。

【0027】

(実施形態 2)

本実施形態の漏電検出装置 20 は、図 11 に示すように分圧抵抗 R1、R2 及び検出抵抗 Rs、増幅器 21 並びに信号処理回路部 25 で構成される。なお、本実施形態における電源装置 10 は実施形態 1 と共通であるから説明は省略する。

【0028】

信号処理回路部 25 はマイクロコンピュータを主構成要素とし、図 12 に示すようにレベル判定部 25a、波形判定部 25b、漏電判定部 25c、外部出力部 25d 並びに通信部 25e を具備している。なお、増幅器 21 で増幅されたアナログの検出信号 Vs は、マイクロコンピュータの持つ A/D 変換機能を用いてデジタルの検出信号データに変換されて一旦メモリ（図示せず）に格納される。レベル判定部 25a は、前記メモリから読み出した検出信号データにフィルタ処理及び実効値演算処理を施して検出信号 Vs のレベルを求め、そのレベルを所定の閾値（基準データ）と比較することで漏電電流のレベルを判定する。波形判定部 25b は、前記メモリから読み出した検出信号データから元の検出信号 Vs の波形を求め、その波形が予め設定されている複数の波形パターン（基準データ）、具体的には図 6 に示した正弦波、図 8 に示した直線波形、又は図 10 に示した鋸波形の何れに最も近いかをパターンマッチング等の方法で判定する。

【0029】

漏電判定部 25c は、レベル判定部 25a のレベル判定結果から漏電発生の有無を判定するとともに波形判定部 25b の波形判定結果から漏電発生箇所の判定を行い、漏電発生及び漏電発生箇所を示すデータを外部出力部 25d 及び通信出力部 25e に出力する。外部出力部 25d は、漏電判定部 25c から前記データ

が入力されると、漏電発生箇所に適した処置、例えば漏電発生箇所が電源装置 10 から負荷 2 への給電路である場合に開閉要素 15 を開く処置や、漏電発生箇所が電源装置 10 内部である場合に昇圧回路 11 や直流交流変換回路 14 の動作を停止する処置などを行うための制御信号を電源制御回路 17 等に出力する。また通信部 25 e は、漏電判定部 25 c から入力された前記データを通信ケーブルを介して自動車に搭載されている電子制御装置、いわゆる ECU (Electric Control Unit) に送信するものであり、通信プロトコルとしては、例えば自動車内の LAN 規格である CAN (Controller Area Network) を利用すればよい。そして、このように漏電の発生及びその発生箇所の情報を電子制御装置に送信し、電子制御装置によってそれらの情報を映像や文字あるいは音声等を用いて自動車の使用者に知らせるようにすれば、安全性のさらなる向上が図れる。

【0030】

而して、本実施形態の漏電検出装置 20 においても実施形態 1 と同様に、信号処理回路部 25 による信号処理結果から漏電発生の有無だけでなく漏電発生箇所も併せて検出することができる。

【0031】

ところで、本実施形態並びに実施形態 1 の漏電検出装置 20 において、電源装置 10 から負荷 2 への電力供給が開始される前に開閉要素 15 を開成して電源装置 10 を無負荷とした状態で漏電検出を行うことが望ましい。つまり、図 13 に示すように開閉要素 15 を開成した状態で昇圧回路 11 のみを動作させれば絶縁トランス 12 から直流交流変換回路 14 までの電源装置 10 内部における漏電が検出でき、さらに昇圧回路 11 及び直流交流変換回路 14 を動作させれば直流交流変換回路 14 から開閉要素 15 までの区間における漏電が検出できる。そして、これらの初期診断で漏電が検出されなければ、一定時間の待機後に開閉要素 15 を閉成して電源装置 10 から負荷 2 への給電路を形成するとともに昇圧回路 11 及び直流交流変換回路 14 を動作させて電源装置 10 を運転させればよい。このように無負荷の状態で漏電検出を行うことにより、漏電事故の発生を未然に防いで安全性の向上が図れるという利点がある。

【0032】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は、直流電源から供給される直流電圧をチョッピングするとともに絶縁トランスを介して所望のレベルに昇圧した後に整流平滑して出力する直流直流変換回路と、直流直流変換回路から出力される直流電圧を正弦波の交流電圧に変換する直流交流変換回路と、直流交流変換回路から負荷への給電路を開閉する開閉要素とを有し、グランドと電氣的に絶縁された状態で動作して負荷に交流電圧を供給する電源装置の漏電を検出する漏電検出装置であって、互いに抵抗値が等しく直流直流変換回路の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗と、分圧抵抗の接続点と前記グランドの間に挿入される検出抵抗と、検出抵抗における電圧降下を検出信号として取り込み且つ取り込んだ検出信号を信号処理して漏電の有無並びに発生箇所を判定する判定手段とを備え、判定手段は、検出信号に含まれる前記正弦波交流電圧の周波数に略等しい周波数成分の実効値を所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 1 の判定部、検出信号に含まれる直流成分を極性に応じた所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 2 の判定部、検出信号に含まれる前記チョッピング周波数に略等しい周波数成分の実効値を所定の閾値と比較することで漏電を判定する第 3 の判定部、のうちの少なくとも何れか 2 つの判定部を具備することを特徴とし、それぞれの判定部にてそれぞれの検出箇所における漏電が検出できるから、漏電の有無だけでなくその発生箇所も同時に検出可能となる。しかも、複数箇所ですべて同時に漏電が発生した場合にはそれらの漏電発生及び漏電発生箇所を同時に検出することができる。

【0 0 3 3】

請求項 2 の発明は、直流電源から供給される直流電圧をチョッピングするとともに絶縁トランスを介して所望のレベルに昇圧した後に整流平滑して出力する直流直流変換回路と、直流直流変換回路から出力される直流電圧を正弦波の交流電圧に変換する直流交流変換回路と、直流交流変換回路から負荷への給電路を開閉する開閉要素とを有し、グランドと電氣的に絶縁された状態で動作して負荷に交流電圧を供給する電源装置の漏電を検出する漏電検出装置であって、互いに抵抗値が等しく直流直流変換回路の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗と、分圧抵抗の接続点と前記グランドの間に挿入される検出抵抗と、検出抵抗における

電圧降下を検出信号として取り込み且つ取り込んだ検出信号を信号処理して漏電の有無並びに発生箇所を判定する判定手段とを備え、判定手段は、アナログの検出信号をデジタルの検出信号に変換し、デジタルの検出信号から得られる波形データ並びにレベルデータを予め用意された基準データと比較することを特徴とし、発生箇所ごとに検出信号の波形並びにレベルが異なることを利用して複数箇所の漏電が検出できるから、漏電の有無だけでなくその発生箇所も同時に検出可能となる。しかも、複数箇所で同時に漏電が発生した場合にはそれらの漏電発生及び漏電発生箇所を同時に検出することができる。

【0034】

請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、判定手段による判定結果を通信媒体により外部に伝送する通信手段を備えたことを特徴とし、例えば、外部の機器において判定結果の情報を映像や文字あるいは音声等で使用者に報知して安全性の向上を図ることができる。

【0035】

請求項4の発明は、請求項1又は2又は3の発明において、判定手段は、電源装置から負荷への電力供給が開始される前に前記開閉要素を開成して電源装置を無負荷とした状態で漏電の判定を行うことを特徴とし、無負荷の状態で漏電検出を行うことにより漏電事故の発生を未然に防いで安全性の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態1の漏電検出装置並びに電源装置を示す回路ブロック図である。

【図2】

同上における第1の判定部を示すブロック図である。

【図3】

同上における第2の判定部を示すブロック図である。

【図4】

同上における第3の判定部を示すブロック図である。

【図5】

第1の判定部の動作説明図である。

【図 6】

第 1 の判定部の動作説明用の波形図である。

【図 7】

第 2 の判定部の動作説明図である。

【図 8】

第 2 の判定部の動作説明用の波形図である。

【図 9】

第 3 の判定部の動作説明図である。

【図 1 0】

第 3 の判定部の動作説明用の波形図である。

【図 1 1】

実施形態 2 の漏電検出装置並びに電源装置を示す回路ブロック図である。

【図 1 2】

同上における信号処理回路部を示すブロック図である。

【図 1 3】

同上の動作説明用のタイミングチャートである。

【図 1 4】

従来例を示す回路図である。

【図 1 5】

同上の動作説明図である。

【図 1 6】

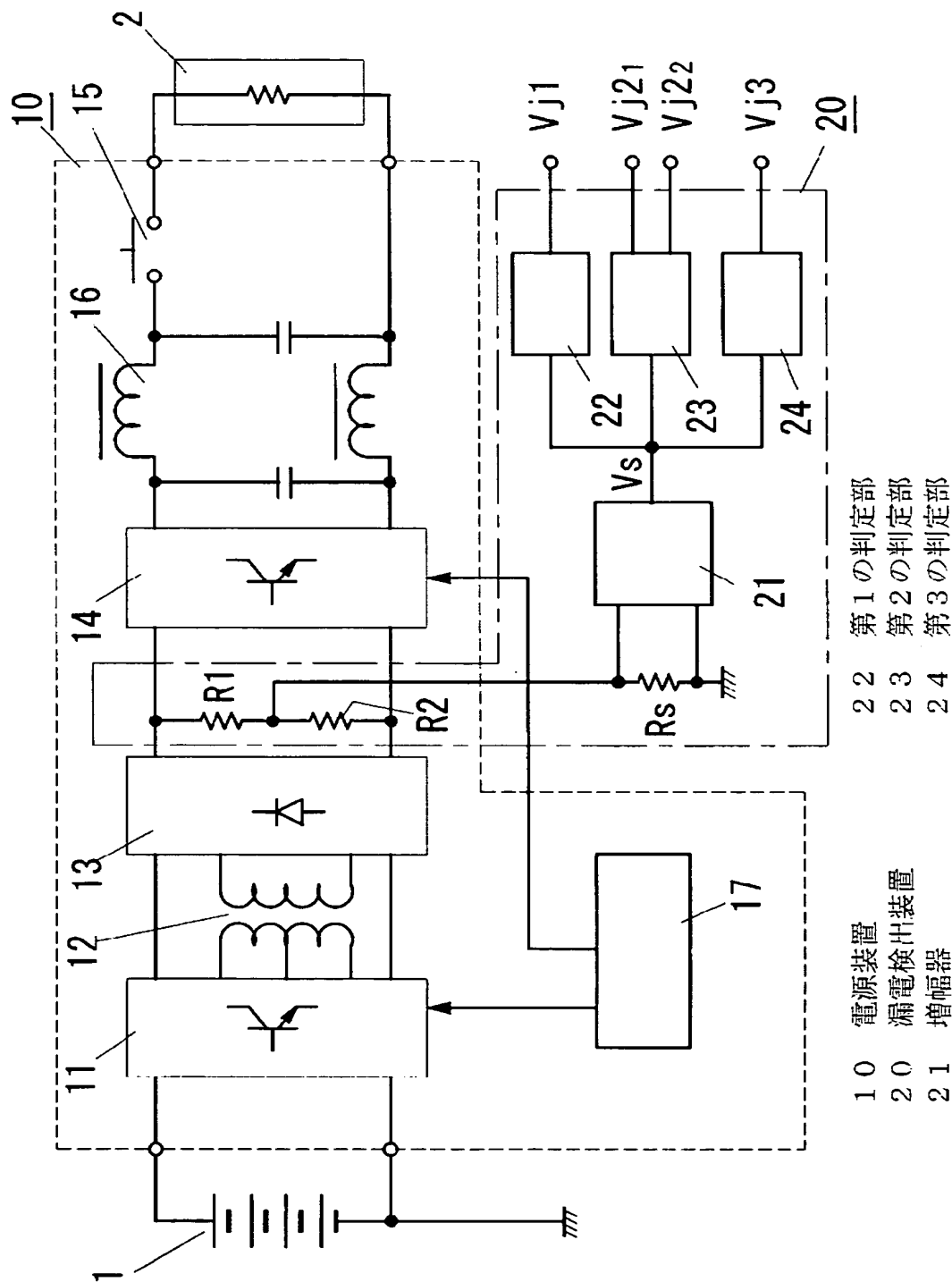
他の従来例を示す回路図である。

【符号の説明】

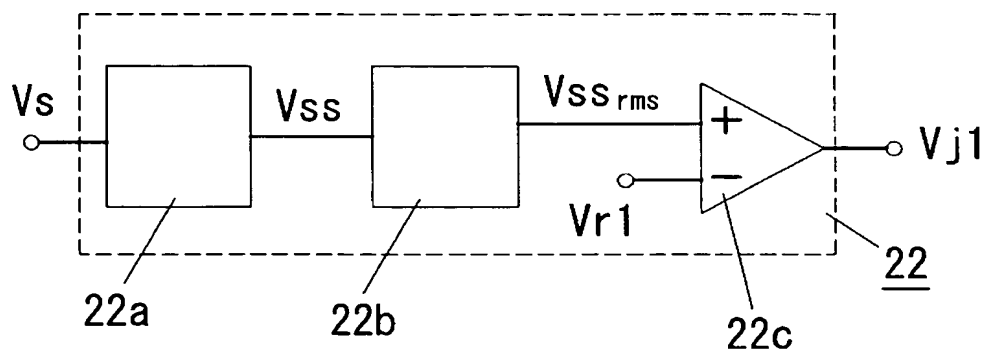
- 1 0 電源装置
- 2 0 漏電検出装置
- 2 1 増幅器
- 2 2 第 1 の判定部
- 2 3 第 2 の判定部
- 2 4 第 3 の判定部

【書類名】 図面

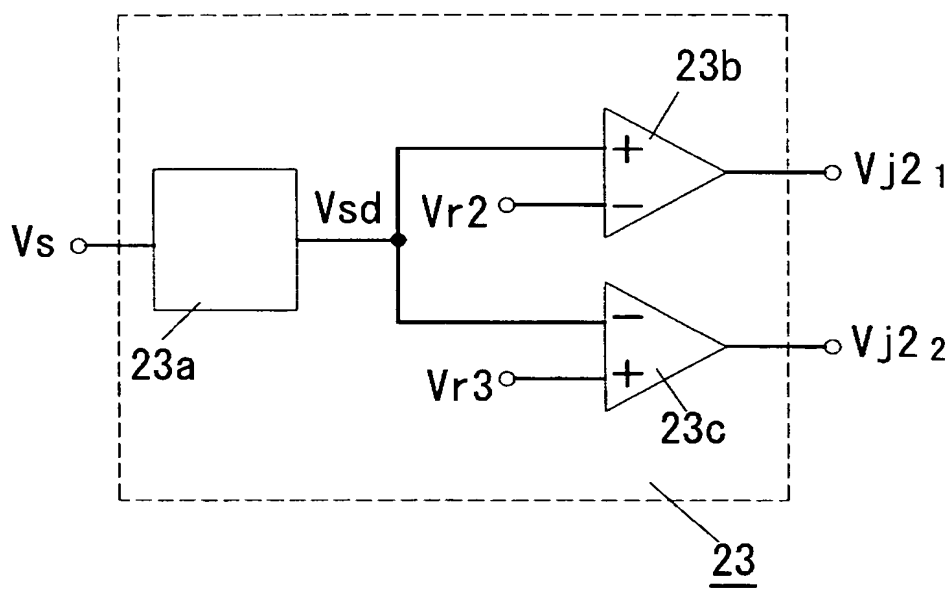
【図 1】



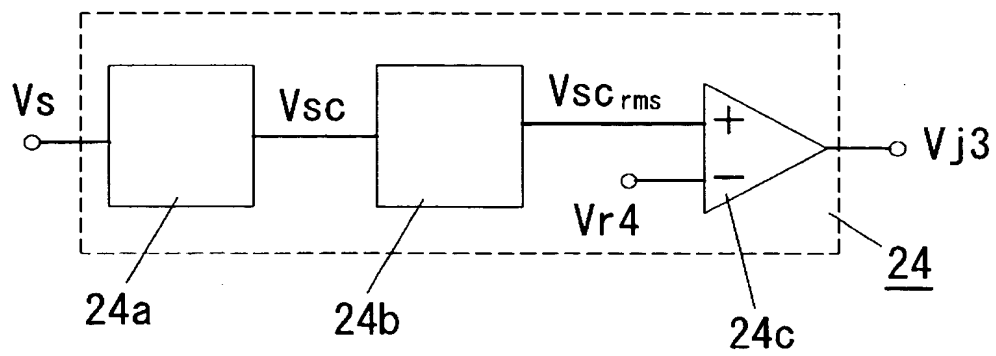
【図 2】



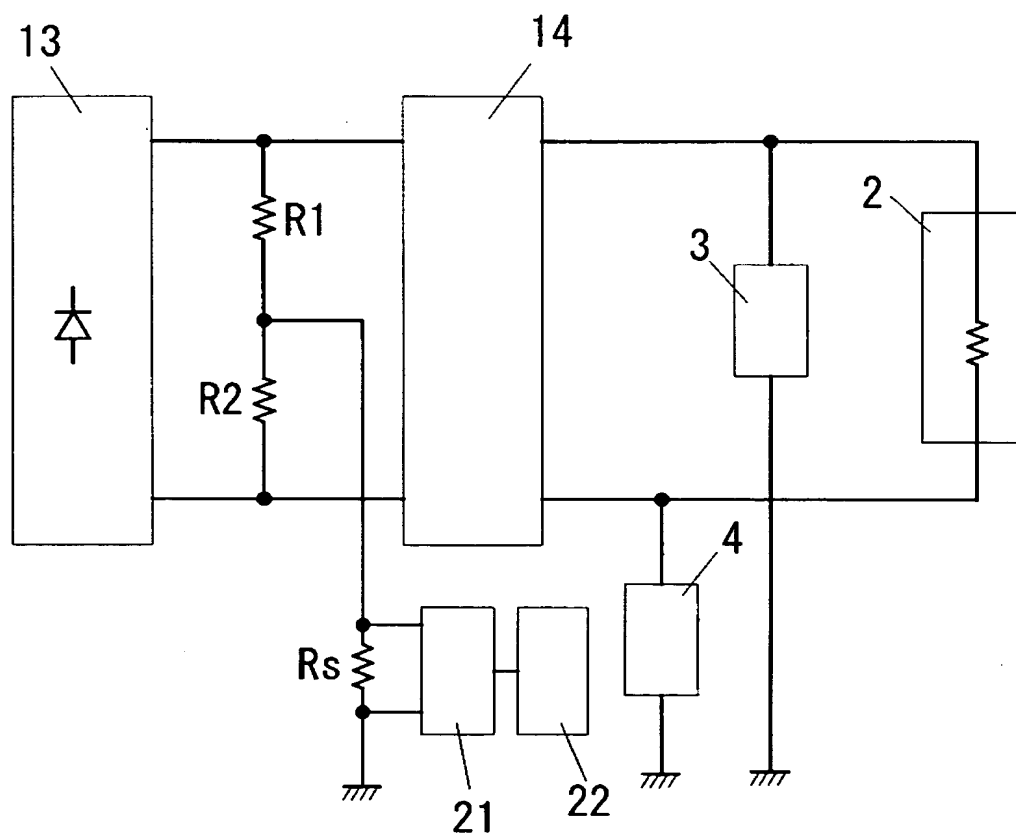
【図 3】



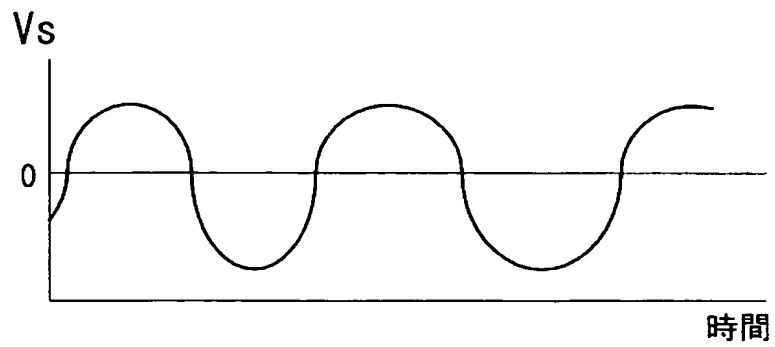
【図 4】



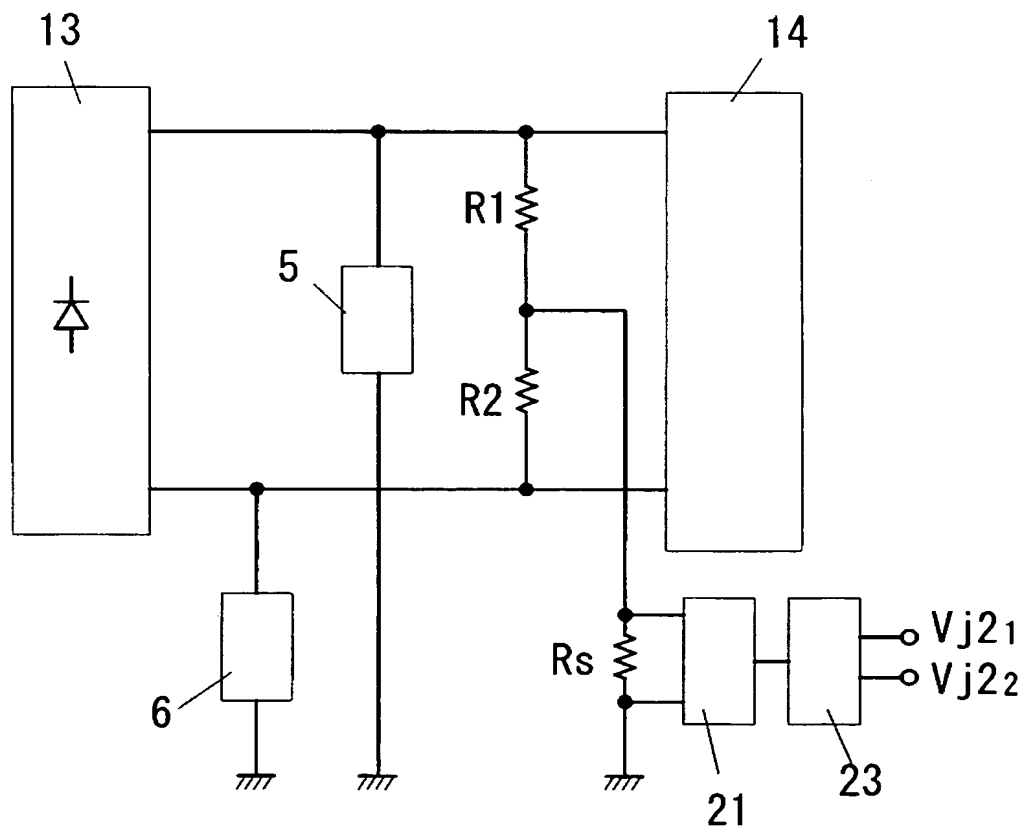
【図 5】



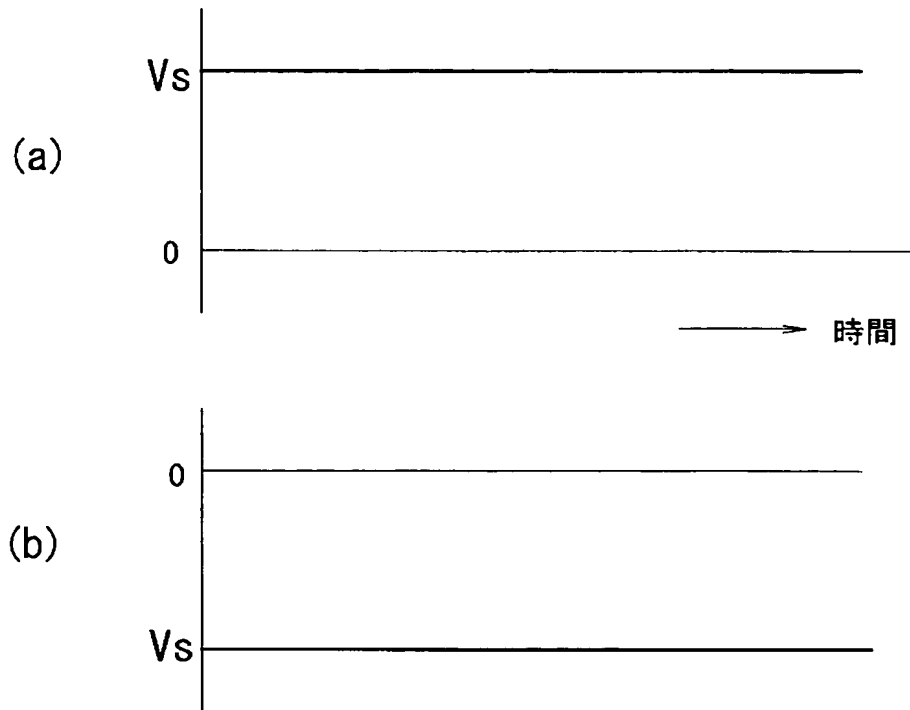
【図 6】



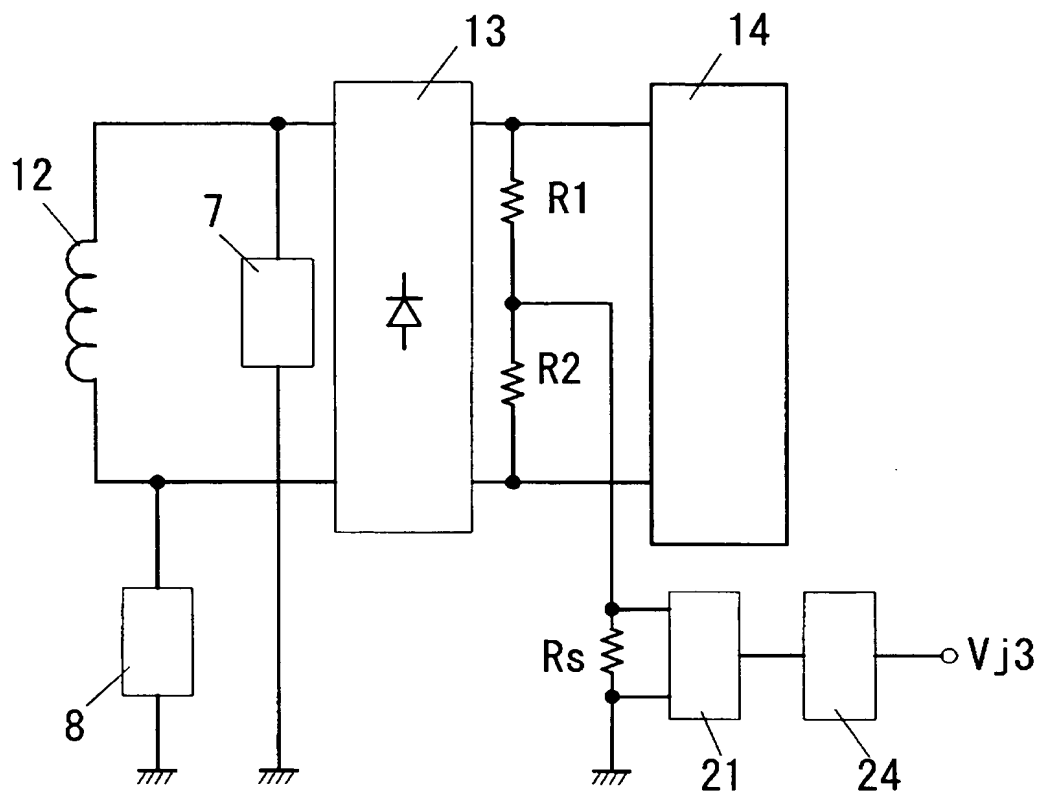
【図 7】



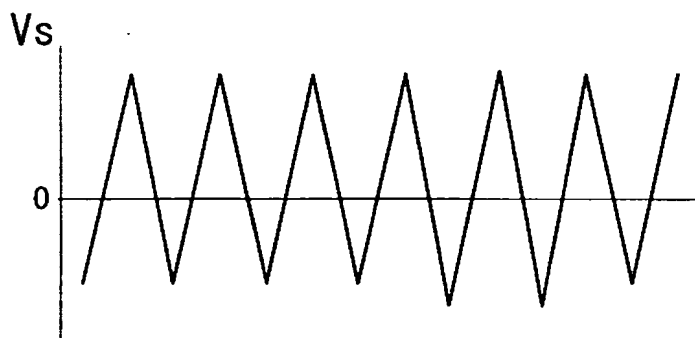
【図 8】



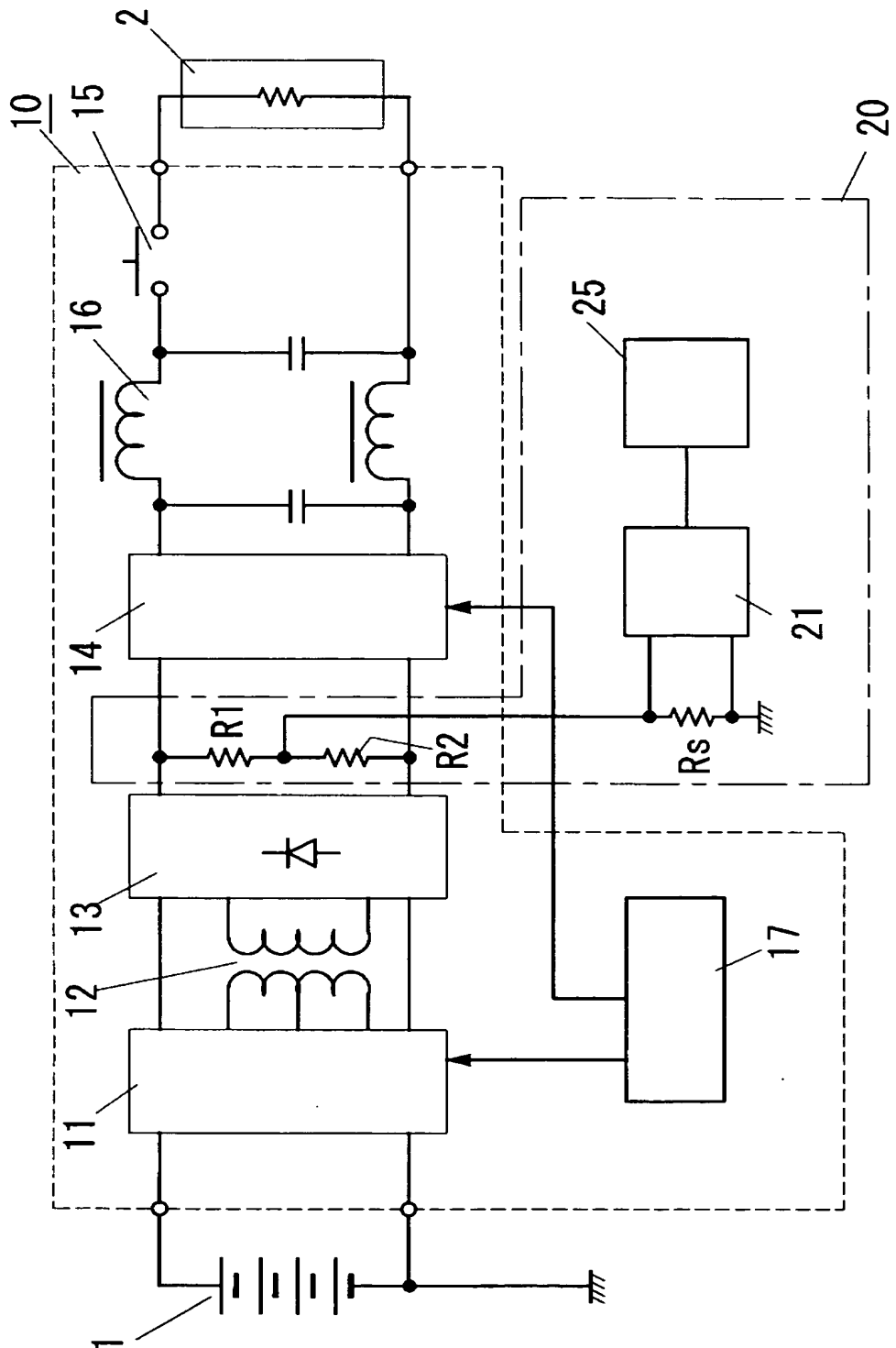
【図 9】



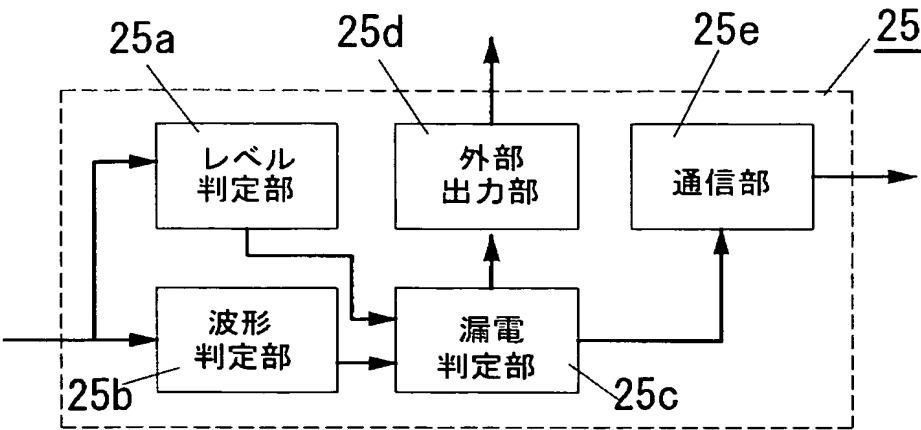
【図 10】



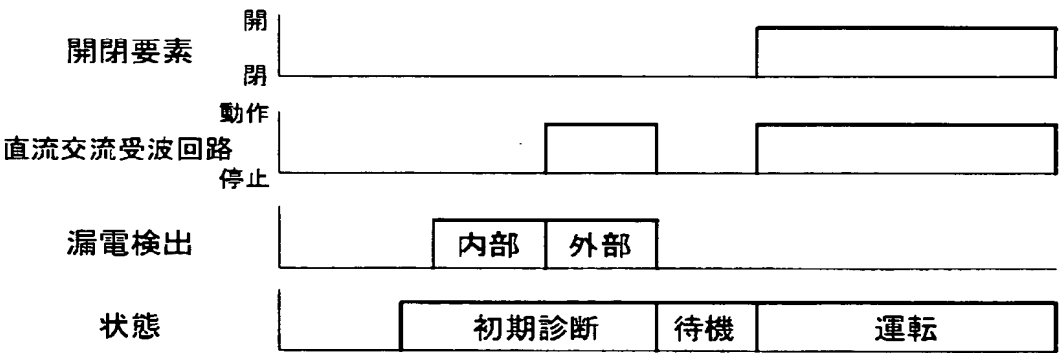
【図 11】



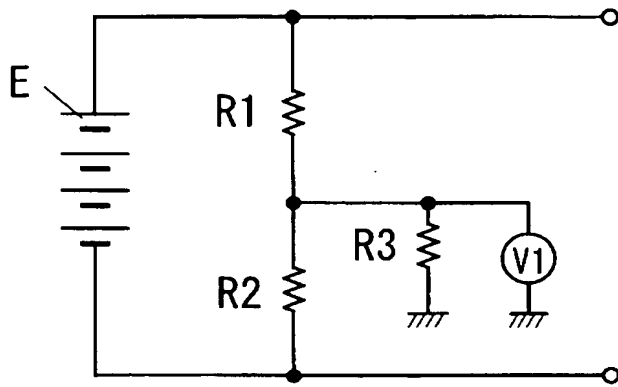
【図 1 2】



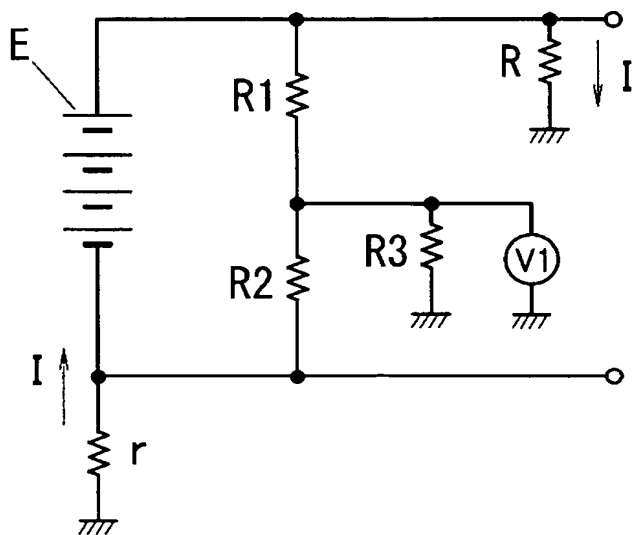
【図 1 3】



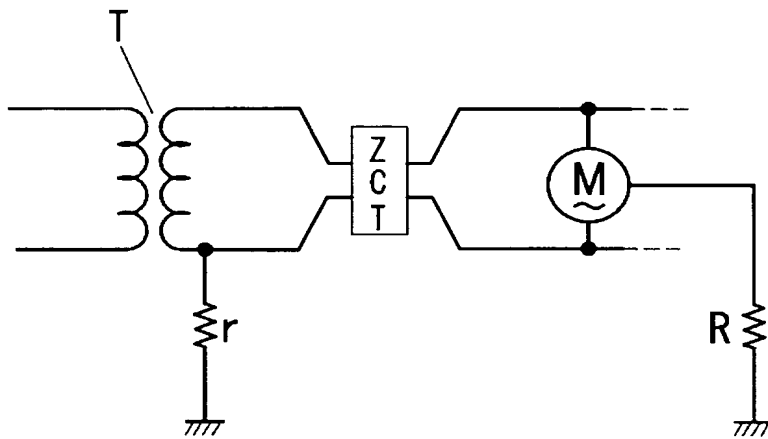
【図 14】



【図 15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 漏電の有無だけでなくその発生箇所も検出可能とする。

【解決手段】 漏電検出装置 2 0 は、互いに抵抗値が等しく整流回路の出力端間に直列接続される 2 つの分圧抵抗 R_1 、 R_2 と、分圧抵抗 R_1 、 R_2 の接続点とグラウンドの間に挿入される検出抵抗 R_s と、検出信号 V_s を信号処理することで互いに異なる箇所での漏電発生を判定する第 1 ～ 第 3 の判定部 2 2 ～ 2 4 とを備える。このように漏電検出装置 2 0 は第 1 ～ 第 3 の判定部 2 2 ～ 2 4 を備えているため、個々の判定部 2 2 ～ 2 4 の判定結果から漏電発生の有無だけでなく漏電発生箇所も併せて検出することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 2 7 3 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 3 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

氏 名

松下電工株式会社